

Степень использования СО (см. рис. б) в варианте с высокотемпературным газом при получении высокометаллизованного продукта составляет более 30%, что соответствует показателям прямого получения железа с применением других технологий. Для охлажденного газа степень использования СО на восстановление составляет до 20%, но с учетом расхода газа на получение высокотемпературной смеси показатель использования СО возрастает на 10-15%.

УДК 669.046:532

Ю.А. Гичёв, М.Ю. Ступак

Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ВЫГОРАНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА В ПРОЦЕССАХ СУШКИ И РАЗОГРЕВА СТАЛЕРАЗЛИВОЧНЫХ КОВШЕЙ

Образование турбулентных вихрей и схема выгорания газообразного топлива при пульсационном сжигании представлены на рис. 1.

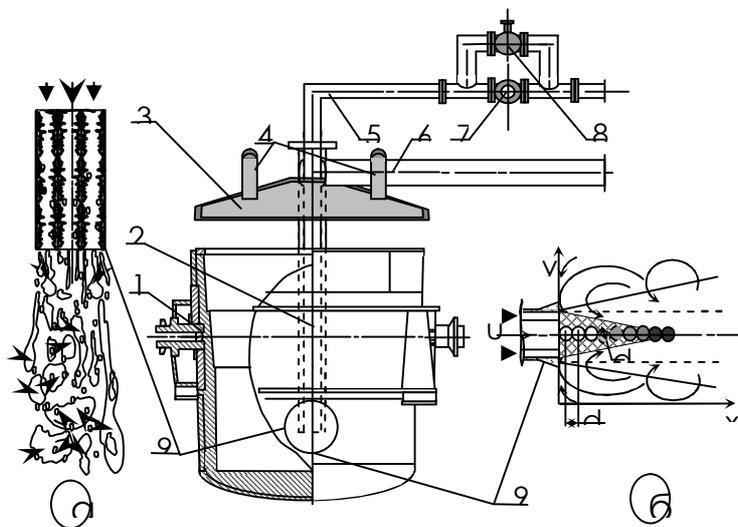


Рис. 1. Образование турбулентных вихрей (а) и схема выгорания газообразного топлива (б).

- 1 – ковш; 2 – горелка; 3 – крышка ковша; 4 – отвод продуктов сгорания;
 5 – подвод природного газа; 6 – подвод воздуха; 7 – пульсатор с электродвигателем;
 8 – байпас с клапаном; 9 – выходное сечение горелки типа труба в трубе

Интенсивность выгорания газа по длине факела, а, следовательно, и концентрация газа определялась по изменению плотности газозвушной смеси. При этом изменение концентрации газа подчинялось уравнению $C = C_0 \cdot e^{-\lambda \cdot x}$. Значение пока-

зателя степени χ , позволяющего учесть размеры вихрей, определяется из совместного решения уравнений движения и неразрывности:

$$\chi = \frac{\left(\frac{d_B}{8 \cdot u_\phi \cdot \tau_K^2} - u_{CP} \cdot \frac{\lambda_\Gamma}{2d_B} \cdot e^{-\frac{\lambda_\Gamma x}{2d_B}} \right) \cdot e^{-\zeta \frac{3 \cdot \varepsilon \cdot \sigma}{2 \cdot d_B \cdot \rho_0 \cdot c_P \tau}}}{u_\phi + \left(\frac{d_B}{8 \cdot u_\phi \cdot \tau_K^2} \cdot x + u_{CP} \cdot e^{-\frac{\lambda_\Gamma x}{2d_B}} \right)}$$

Результаты расчета изменения относительной концентрации горючего газа по длине факела, представленные на рис. 2, позволяют отметить следующее.

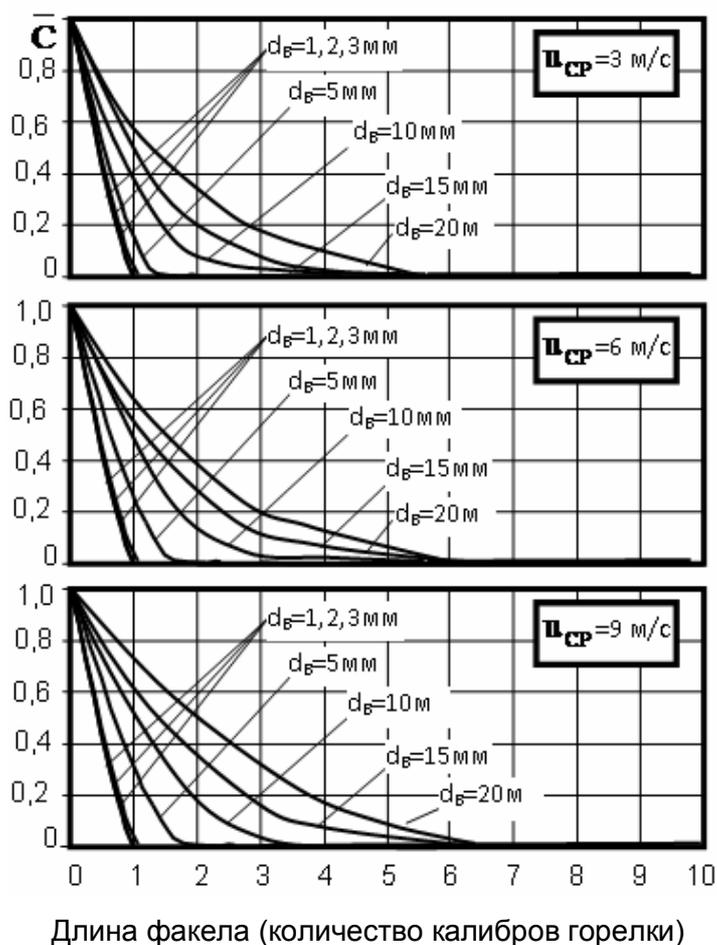


Рис. 2. Изменение относительной концентрации горючего газа по длине факела

Для горелок, применяемых на стендах сушки и разогрева сталеразливочных ковшей с учетом шероховатости труб горелок, диаметры образующихся вихрей (d_B) в потоках «газ-воздух» составляют до 5 мм. Это указывает на то, что при пульсационном горении по данным расчета полное выгорание газа происходит на расстоянии двух калибров от среза горелки, т.е. уже в нижней части ковша, исключая этим недожог топлива.